3.19. Egy 3 m magas szobában 50 g tömegű teniszlabdát dobunk függőlegesen felfelé $10\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kezdősebességgel, 160 cm magasságból. Ha a labda eléri a mennyezetet, azzal tökéletesen rugalmasan ütközik.

a) Fel tud-e emelkedni a labda a mennyezetig az adott kezdeti feltételek mellett?

b) Mekkora a labda mozgási energiája a padlóra érés pillanatában?

c) Ábrázoljuk a labda sebességét az idő függvényében!

Megoldás:

3.19. $h = 3$ m; $m = 50$ g $= 0{,}05$ kg; $v_0 = 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $h_1 = 160$ cm $= 1{,}6$ m.

a) A pálya tetőpontján $v = 0$, $0 = v_0 - g \cdot t_{em}$; $t = 1$ s; $h_{em} = v_0 \cdot t - \frac{g}{2}t^2 = 5\ \text{m} > h - h_1 = 1{,}4$ m.

fel tud emelkedni a labda.

b) $\Delta h = v_0 \cdot t_1 - \frac{g}{2}t_1^2$, ahol $t = 0{,}151$ s (1,85 s nem lehet *a)* miatt) a mennyezetig történő emelkedési idő.

$v = v_0 - g \cdot t_1 = 8{,}49 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel ütközik a labda a mennyezethez, és ugyanilyen nagyságú, csak lefelé mutató sebességgel indul onnan lefelé. $h = v \cdot t_2 + \frac{g}{2} t_2^2$, ebből az esés ideje $t_2 = 0{,}3$ s.

$v_{\text{lent}} = v + g \cdot t_2 = 11{,}49 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

$\underline{\underline{E_{\text{m}}}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \underline{\underline{3{,}3 \text{ J}}}$ a padlóra éréskor a labda mozgási energiája.

e)

